

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

510, 375  
05 OCT 2004

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
30. Oktober 2003 (30.10.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/089187 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B23P 19/06**,  
F16B 37/06

& CO. KG [DE/DE]; Otto-Hahn-Strasse 22-24, 61381  
Friedrichsdorf (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/04075

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:  
17. April 2003 (17.04.2003)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BABEJ, Jiri** [DE/DE];  
Klosterweg 27, 35423 Lich (DE). **HOESSRICH, Wolf-**  
**gang** [DE/DE]; Höhenstrasse 15, 61476 Kronberg (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(74) **Anwalt: MANITZ, FINSTERWALD & PARTNER**  
**GBR**; Postfach 31 02 20, 80102 München (DE).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

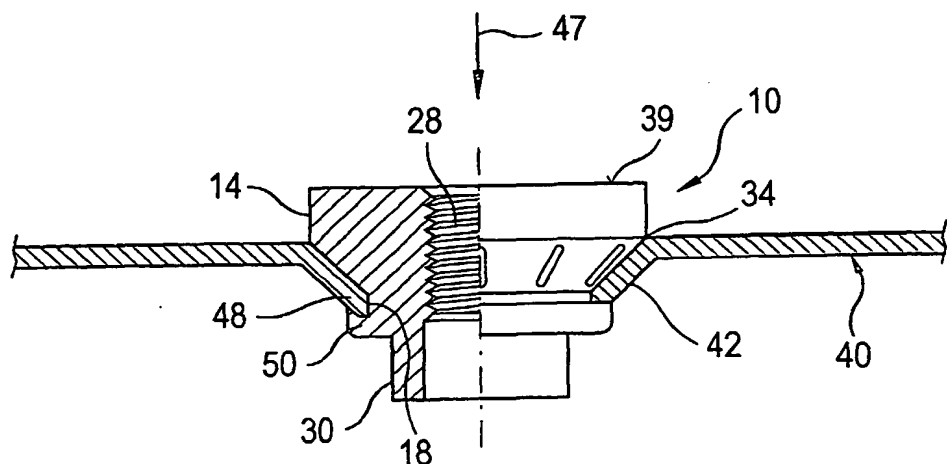
(30) Angaben zur Priorität:  
PCT/EP02/04365 19. April 2002 (19.04.2002) EP  
102 49 030.9 21. Oktober 2002 (21.10.2002) DE

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT  
(Gebrauchsmuster), AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY,  
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ (Gebrauchsmuster),  
CZ, DE (Gebrauchsmuster), DE, DK (Gebrauchsmuster),  
DK, DM, DZ, EC, EE (Gebrauchsmuster), EE, ES, FI (Ge-  
brauchsmuster), FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID,  
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FUNCTIONAL ELEMENT FOR ATTACHING TO A SHEET METAL PART, COMPOSITE COMPONENT PRO-  
DUCED FROM SAID ELEMENT AND METHOD FOR ATTACHING THE FUNCTIONAL ELEMENT TO A SHEET METAL  
PART

(54) Bezeichnung: FUNKTIONSELEMENT ZUR ANBRINGUNG AN EIN BLECHTEIL, AUS DIESEN HERGESTELLTES  
ZUSAMMENBAUTEIL SOWIE VERFAHREN ZUR ANBRINGUNG DES FUNKTIONSELEMENTS AN EIN BLECHTEIL



(57) Abstract: The invention relates to a functional element for attaching to a sheet metal part, such as for example a nut element or a bolt element comprising a body section or head section, which has a requisite cylindrical part on one axial end and runs into a cylindrical rivet section on its other axial end. Said element is characterised in that the body section is provided with an essentially cone-shaped region between the first axial end or a cylindrical section that may be provided there and the rivet section, said region forming a bearing surface for a corresponding cone-shaped region of a sheet metal part and that the cylindrical part, if present, has a diameter at the border with the cone-shaped region that is no greater than the maximum diameter of said cone-shaped region. When the functional element is attached to the sheet metal part, the narrow end of the cone-shaped region of said metal part is clamped in an annular protrusion, formed by the rivet section. The invention also relates to and discloses a composite component and to a method for attaching a functional element.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 03/089187 A1



LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK (Gebrauchsmuster), SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) **Zusammenfassung:** Ein Funktionselement zur Anbringung an ein Blechteil, wie beispielsweise ein Mutterelement oder ein Bolzenelement mit einem Körperteil bzw. Kopfteil, der an einem axialen Ende erforderlichenfalls einen kreiszylindrischen Teil aufweist und an seinem anderen axialen Ende in einen zylindrischen Nietabschnitt übergeht, zeichnet sich dadurch aus, dass der Körperteil im Bereich zwischen dem ersten axialen Ende bzw. einem etwaigen dort vorgesehenen kreiszylindrischen Teil und dem Nietabschnitt mit einem zumindest im Wesentlichen konusförmigen Bereich versehen ist, der eine Anlagefläche für einen entsprechenden konusförmigen Bereich eines Blechteils bildet und dass der kreiszylindrische Teil, falls vorhanden, an der Grenze zum konusförmigen Bereich einen Durchmesser aufweist, der nicht grösser ist als der maximale Durchmesser des konusförmigen Bereichs. Bei Anbringung des Funktionselements an ein Blechteil wird das engere Ende des konusförmigen Bereichs des Blechteils in einem aus dem Nietabschnitt gebildeten Ringwulst eingeklemmt. Ausserdem werden ein Zusammenbauteil und ein Verfahren zur Anbringung eines Funktionselements beschrieben und beansprucht.

Funktionselement zur Anbringung an ein Blechteil,  
aus diesen hergestelltes Zusammenbauteil sowie

5 Verfahren zur Anbringung des Funktionselements an ein Blechteil

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Funktionselement zur Anbringung an ein Blechteil, wie beispielsweise Mutterelement oder Bolzenelement mit einem Körperteil bzw. Kopfteil, der an seinem ersten axialen Ende erforderlichenfalls einen kreiszylindrischen Teil aufweist und an seinem anderen axialen Ende in einen zylindrischen Nietabschnitt übergeht nach dem Oberbegriff vom Anspruch 1 sowie ein aus dem Funktionselement und einem Blechteil hergestelltes Zusammenbauteil nach dem Oberbegriff vom Anspruch 17 und ein Verfahren zur Anbringung des Funktionselements an ein Blechteil nach dem Oberbegriff vom Anspruch 32.

Ein Funktionselement der eingangs genannten Art wird von der Firma Profil Verbindungstechnik GmbH & Co. KG, Friedrichsdorf, Deutschland unter der Bezeichnung EMF in der Form eines Mutterelements angeboten. Mit diesem Element kann ein Bauteil auf der dem Ringflansch abgewandten Seite des Blechteils an diesem angebracht werden, und zwar mittels eines Schraubbolzens, der in das Gewinde des Mutterelements eingreift und das Bauteil und das Blechteil gegeneinander verspannt. Das Element wird an ein Blechteil mittels des Verfahrens angebracht, das in der EP-A-0 713 982 im Zusammenhang mit deren Fig. 16 und 17 beschrieben ist, wobei dieses Verfahren für sich in der entsprechenden europäischen Teilanmeldung EP-A-0 922 866 beansprucht ist. Ein Funktionselement der eingangs genannten Art in Form eines Bolzenelements ist ebenfalls

bekannt, und zwar in Form des sogenannten SBF Bolzenelements der Firma Profil Verbindungstechnik GmbH & Co. KG, das unter anderem im deutschen Patent 3447006 zusammen mit dem dazugehörigen Anbringungsverfahren beschrieben ist. Sowohl das EMF Element als auch das SBF Element haben sich in der Praxis bewährt. Bei dem EMF Element wird das Blechteil nur unwesentlich verformt und bleibt im Bereich der Anbringung des Funktionselements zumindest im wesentlichen in der gleichen Ebene wie das umliegende Blechmaterial.

- 10 Bei dem SBF Bolzen dagegen wird eine gerundete Vertiefung im Blechteil erzeugt und dies führt zu einer relativ steifen Anbindung des Bolzenelementes am Blechteil.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Funktionselement vorzusehen, das eine steife Anbindung am Blechteil sicherstellt, so daß Zug- und Kompressionskräfte sowie Quer- und Scherkräfte über das Element am Blechteil übertragen werden können, wobei die Anbindung auch bei wechselnder Beanspruchung eine lange Lebensdauer aufweisen soll und nicht zu der Ausbildung von Ermüdungsrissen neigt. Weiterhin will die Erfindung ein Zusammenbauteil bestehend aus dem Funktionselement und einem Blechteil schaffen, das entsprechende Eigenschaften aufweist und ein Verfahren zur Anbringung des Funktionselements zur Verfügung stellen, das eine qualitativ hochwertige Anbringung des Funktionselements am Blechteil sicherstellt, ohne besonders aufwendig in der Realisierung zu sein. Darüber hinaus soll das Funktionselement sich als elektrisches Anschlusselement eignen, bspw. in Form eines Massebolzens.

In dieser Anmeldung hat die Bezeichnung "Funktionselement" seine normale Bedeutung, die Beispiele für solche Funktionselemente sind Befestigungselemente wie Mutterelemente oder Bolzenelemente, die die Anbringung eines weiteren Bauteils an einem Blechteil ermöglichen. Die Bezeichnung umfaßt aber auch alle Arten von Hohlelementen, die beispielsweise zur Aufnahme von eingesteckten Teilen oder als drehbare Lagerung für eine Welle dienen, wie auch alle Elemente, die mit einem Schaftteil versehen sind, beispielsweise zur Aufnahme von einem Klip oder zur drehbaren Lagerung eines höhlen Teiles.

10

Zur Lösung der Aufgabe wird erfindungsgemäß ein Funktionselement der eingangs genannten Art vorgesehen, daß sich dadurch auszeichnet, dass der Körperteil im Bereich zwischen dem ersten axialen Ende bzw. einem etwaigen dort vorgesehenen kreiszylindrischen Teil und dem Nietabschnitt mit einem zumindest im Wesentlichen konusförmigen Bereich versehen ist, der eine Anlagefläche für einen entsprechenden konusförmigen Bereich eines Blechteils bildet und dass der kreiszylindrische Teil, falls vorhanden, an der Grenze zum konusförmigen Bereich einen Durchmesser aufweist, der nicht größer ist als der maximale Durchmesser des konusförmigen Bereichs.

20

Ein entsprechendes Zusammenbauteil zeichnet sich dadurch aus, daß dass der Körperteil im Bereich zwischen dem ersten axialen Ende bzw. einem etwaigen dort vorgesehenen kreiszylindrischen Teil und dem Nietabschnitt mit einem zumindest im Wesentlichen konusförmigen Bereich versehen ist, der eine Anlagefläche für einen entsprechenden konusförmigen Bereich eines Blechteils bildet und dass der kreiszylindrische Teil, falls vorhanden, an der Grenze zum konusförmigen Bereich einen Durch-

25

messer aufweist, der nicht größer ist als der maximale Durchmesser des konusförmigen Bereichs, wobei ein konusförmiger Bereich des Blechteils in einem aus dem Nietabschnitt gebildeten Ringwulst eingeklemmt ist und dass der konusförmige Bereich des Blechteils zumindest im Wesentlichen  
5 vollflächig am konusförmigen Bereich des Funktionselements anliegt.

Diese Ausführung des Funktionselements bzw. des mit dem Funktions-  
10 element gebildeten Zusammenbauteils führt daher zu einer Ausbildung wonach der konusförmige Bereich des Blechteils sich zumindest im wesentlichen vollflächig an den konusförmigen Bereich des Körperteils des Funktionselementes anliegt. Diese Konstruktion schafft eine besonders steife und feste Anbringung des Funktionselements am Blechteil und löst  
15 somit die oben angegebene Aufgabenstellung.

Diese vollflächige Anlage führt dazu, dass relative Bewegungen zwischen dem Blechteil und dem Element weitestgehend ausgeschlossen sind. Auch dies erhöht die Steifigkeit der Verbindung und hilft die Ausbildung von  
20 Ermüdungsrissen zu vermeiden.

Besonders günstig ist es, wenn Verdrehsicherungsmerkmale im Bereich der konusförmigen Fläche vorgesehen sind, da das Blechmaterial im Eingriff mit diesen Verdrehsicherungsmerkmalen gebracht werden kann,  
25 wodurch die Verdrehsicherung erreicht ist, ohne die Steifigkeit der Verbindung herabzusetzen. Die Verdrehsicherungsmerkmale können beispielsweise mit Vorteil die Form von Nasen und/oder Vertiefungen aufweisen.

Die axiale Länge der konusförmigen Fläche soll mindestens in etwa der doppelten Blechdicke, vorzugsweise etwa der vierfachen Blechdicke entsprechen. Eine Abmessung dieser Art stellt sicher, daß der konusförmige Bereich ausreichend lang ist, um die erwünschte Steifigkeit zu erzielen.

Der eingeschlossene Konuswinkel der konusförmigen Fläche liegt vorzugsweise im Bereich zwischen  $60^\circ$  und  $150^\circ$ . Besonders bevorzugt ist ein eingeschlossener Konuswinkel im Bereich zwischen  $70^\circ$  und  $140^\circ$  und insbesondere ein Konuswinkel von  $75^\circ$  bis  $115^\circ$ . Ein eingeschlossener Konuswinkel von etwa  $90^\circ$  gilt als besonders bevorzugt.

Besonders günstig ist es, wenn die konusförmige Fläche über einen zylindrischen Halsteil in den Nietabschnitt übergeht. Dieser Halsteil wird bei der Umformung des Materials des Funktionselements im Bereich des Nietabschnittes im Wesentlichen nicht verformt und bildet einen Teil der klemmenden Aufnahme für das Blechmaterial im Bereich des Randes des in diesem vorgesehenen Loches. Der Halsteil kann mit Vorteil eine axiale Länge aufweisen, welche in etwa der Blechdicke entspricht und vorzugsweise etwas größer als diese ist.

Die axiale Höhe des kreiszylindrischen Teils kann bis auf null reduziert werden, so das die Stirnfläche des konusförmigen Bereichs mit dem größten Durchmesser an der dem Nietbördel abgewandten Oberfläche des Blechteils zu liegen kommt, oder etwas höher oder tiefer als diese Oberfläche liegt.

Die Möglichkeit besteht aber auch, die axiale Dicke des kreiszylindrischen Teils deutlich größer als die Dicke des Blechteils zu machen, an dem das Element zu befestigen ist. In diesem Falle steht die dem Blechteil abgewandte Stirnseite des kreiszylindrischen Teils deutlich vor der entsprechenden Oberseite des Blechteils vor und kann beispielsweise zur Realisierung einer Abstandsfunktion ausgenutzt werden. In beiden Fällen kann die Konusfläche im Bereich der dem Nietbördel abgewandten Seite des Blechteils mit einem relativ großen Durchmesser ausgestattet werden, so daß insgesamt eine große Auflagefläche zwischen dem Funktionselement und dem Blechteil gegeben ist, wodurch eine günstige Flächenpressung erreicht und die Übertragung von Kräften über das Funktionselement in das Blechteil begünstigt werden kann. Besonders bevorzugte Ausführungsformen des Funktionselements sowie des Zusammenbauteils sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Eine besonders bevorzugte Ausführungsform des Verfahrens zur Anbringung des Funktionselements an ein Zusammenbauteil ist dem Anspruch 32 zu entnehmen, wobei weitere Varianten des Verfahrens in den weiteren Ansprüchen 33 bis 36 zu finden sind. Die Anbringung kann unter anderem mit einem Verfahren erfolgen, das an sich im wesentlichen aus dem deutschen Patent 3447006 bekannt ist, wobei die Form der Matrize der besonderen Form des Blechteils bzw. Funktionselements anzupassen ist.

Die Erfindung wird nachfolgend näher erläutert, anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf der Zeichnungen, welche zeigen:

Fig. 1            ein teilweise in axialer Richtung geschnittenes Funktionselement in Form eines Mutterelements,



Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Blechteils, das zur Aufnahme des Funktionselements der Fig. 1 vorbereitet ist,

5 Fig. 3 ein Zusammenbauteil, das aus dem Funktionselement der Fig. 1 und dem Blechteil der Fig. 2 gebildet ist,

Fig. 4 eine Seitenansicht eines teilweise in Längsrichtung geschnittenen Funktionselements in Form eines Bolzenelements,

10

Fig. 5 eine Stirnansicht des Bolzenelements der Fig. 4 entsprechend der Pfeilrichtung V der Fig. 4,

Fig. 6 eine perspektivische Darstellung des Bolzenelements der Fig. 4 und 5,

15

Fig. 7 eine Zeichnung ähnlich der Fig. 6 des gleichen Gegenstands, jedoch zu einem anderen Maßstab und mit einer Schnittebene, die durch eine Verdrehsicherungsnase verläuft,

20

Fig. 8 eine Darstellung des Bolzenelements der Figuren 4 bis 7 in der Ansicht der Fig. 7, jedoch mit einem auf das Schaftteil 128 aufgeschraubten Mutterelement, insbesondere zur Ausbildung eines elektrischen Anschlussbolzens,

25

Fig. 9 eine Stirnansicht der Bolzen- und Mutterkombination der Fig. 8 in Pfeilrichtung IX der Fig. 8 gesehen und

Fig. 10 eine teilweise geschnittene Darstellung eines Zusammenbauteils, das aus dem Bolzenelement der Fig. 8 und einem Blechteil gebildet ist.

- 5 Die Fig. 1 zeigt ein Funktionselement 10 mit einem einstückigem Körperteil 12, das keinen Ringflansch aufweist, sondern eine konusförmige Fläche 16, die ohne Ringflansch in einen kreiszylindrischen Teil 14 übergeht, dessen Durchmesser zumindest im wesentlichen dem maximalen Durchmesser der konusförmigen Fläche 16 entspricht. Es kann im Bereich der Grenze zwischen der konusförmigen Fläche 16 und dem kreiszylindrischen Teil 14 sowie am Übergang vom kreiszylindrischen Teil 14 und dessen freier Stirnfläche 39 kaltschlagtechnisch bedingte gerundete Übergänge geben. Ferner weist das gezeigte Funktionselement 10 einen Halsteil 18 auf, der in einen Nietabschnitt 20 übergeht. Die Grenze zwischen dem Halsteil 18 und dem Nietabschnitt 20 liegt bei 22. Der Körper 16 des Funktionselements 10 weist außerdem eine konzentrisch zur Längsachse 24 angeordnete Bohrung 26 mit einem Gewindezylinder 28 auf. Am unteren Ende des Nietabschnitts 20 in Fig. 1 geht dieser in eine zylindrische Fortsetzung 30 über, die als zum Nietabschnitt 20 gehörig gedacht werden kann. Die Bohrung 28 des Mutterelementes 10 weist im Bereich der zylindrischen Fortsetzung 30 einen Bereich 32 auf mit einem Durchmesser, der geringfügig größer ist als der Grunddurchmesser des Gewindezylinders 28.
- 20
- 25 Die konusförmige Fläche 16 erstreckt sich konkret zwischen der Grenze zum kreiszylindrischen Teil 14 des Funktionselements bis zu der Grenze 36 zum Halsteil 18 und weist einen Konuswinkel  $\alpha$  von in diesem Beispiel  $90^\circ$  auf. Es soll betont werden, dass der kreiszylindrische Teil im Prinzip

eine beliebige Länge in axialer Richtung 24 haben kann, wobei der kreiszyklindrische Teil auch vollständig fehlen kann, so dass die Stirnseite 39 des Funktionselements an der Stelle des maximalen Durchmessers der konusförmigen Fläche 16 liegt, d.h. bei 34 in Fig. 1 und 3.

5

Auch kann der kreiszyklindrische Teil 14 einen Durchmesser aufweisen, der deutlich kleiner ist als der maximale Durchmesser der konusförmigen Fläche 16, so dass eine Stufe an der Grenze 34 in Fig. 1 und 3 vorliegt.

10 Auch könnte der Teil 14 als ein von der Grenze 34 in Richtung von der konusförmigen Fläche 16 weg sich verjüngender Teil ausgebildet werden.

Der kreiszyklindrische Teil könnte, falls erwünscht, eine andere Umfangsform aufweisen. Bspw. könnte er in Draufsicht eine polygonale oder genutete Form aufweisen oder konisch divergierend oder verjüngend oder  
15 abgestuft ausgebildet sein. Wichtig ist, dass er an der Grenzfläche zum konusförmigen Bereich keine Abmessung aufweist, die größer ist als der größte Durchmesser des konusförmigen Bereichs und somit einen Ringflansch dort nicht bildet. Wenn er konisch divergierend ausgebildet ist, muss der eingeschlossener Konuswinkel kleiner sein als der des konus-  
20 förmigen Bereichs und es darf, egal welche Form er hat, kein ausgedehnter Bereich sich am Blechteil abstützen und als Flanschteil dienen. Es dürfte höchstens einige Ecken sich im Blechteil eingraben und als Verdrehsicherung dienen, wobei auch eine solche Konstruktion eher unerwünscht ist. Bei der Auslegung des Begriffs "kreiszyklindrischen Teils" sind  
25 diese Aussagen zu berücksichtigen, bzw ist dieser Begriff entsprechend auszulegen.

Gleichmäßig verteilt um die konusförmige Fläche herum befinden sich Verdrehsicherungsmerkmale 38, die hier die Form von Nasen aufweisen, die sich jeweils in axiale Ebenen des Elementes erstrecken. Es sind hier acht solche Verdrehsicherungsnasen 38 vorgesehen, es könnten aber auch mehr oder weniger sein. Die Verdrehsicherungsnasen könnten auch die Form von Vertiefungen haben oder es können Verdrehsicherungsna-  
5 sen und Verdrehsicherungsvertiefungen vorgesehen werden, bspw. abwechselnd um die konusförmige Fläche herum.

- 10 Die Fig. 2 zeigt ein Blechteil 40, das zur Aufnahme des Funktionselements 10 der Fig. 1 vorbereitet ist. Konkret weist das Blechteil 40 eine konusförmige Vertiefung 42 mit einem Loch 44 im Bodenbereich der konusförmigen Vertiefung auf. Der Konuswinkel des konusförmigen Bereiches 42 des Blechteils 40 entspricht vorzugsweise dem Konuswinkel  $\alpha$  der konusförmigen Fläche 16 des Funktionselements 10. Das Loch 44 weist einen  
15 Durchmesser auf, der dem Durchmesser des Halsteils 18 des Funktionselements 10 der Fig. 1 entspricht, wobei das Loch 44 auch einen etwas größeren Durchmesser aufweisen kann, beispielsweise im Bereich von 0,2 mm größer, um eine leichte Einführung des Funktionselements in das  
20 Loch zu ermöglichen. Es wäre auch denkbar, das Loch 44 geringfügig kleiner zu machen als den Durchmesser des Halsteils 18, wodurch durch Einführung des Halsteils 18 durch das Loch 44 dieses leicht aufgeweitet wird. Die konusförmige Form der Vertiefung 42 erleichtert auf jeden Fall die Ausrichtung des Funktionselements 10 mit dem Blechteil bei Einfüh-  
25 rung des Funktionselements. Die Achse 46 des Loches 44 fluchtet dabei mit der Längsachse 24 des Funktionselements 10.

Die Blechvorbereitung erfolgt üblicherweise in einer Stanzpresse oder in einer Station eines Folgeverbundwerkzeuges. In einer weiteren Presse (oder in der gleichen Presse) bzw. in einer weiteren Station eines Folgeverbundwerkzeuges wird das Funktionselement 10 dann unter Anwendung eines Setzkopfes in das Blechteil 40 eingebracht und an diesem angebracht, wobei das sich ergebende Zusammenbauteil in Fig. 3 dargestellt ist und nachfolgend näher erläutert wird. Es soll kurz zum Ausdruck gebracht werden, daß die Anbringung von Funktionselementen an Blechteilen in Pressen und in Folgeverbundwerkzeugen oder unter Anwendung von Robotern oder besonderen Gestelleinrichtungen an sich gut bekannt ist und hier nicht im Detail erläutert wird.

Die Zusammenbausituation gemäß Fig. 3 läßt erkennen, daß ein Ringwulst 50 aus dem Nietabschnitt 20 des Funktionselementes durch Verschiebung von Material des Nietabschnitts in Richtung auf den Ringflansch 14 zu gebildet ist. Dieser Ringwulst 50 bildet zusammen mit dem Halsteil 18, der bei der Verschiebung des Materials des Nietabschnitts zur Bildung des Ringwulstes 50 nur leicht verformt wird, eine klemmende Aufnahme für den Randbereich 48 des Loches 44 des Blechteils 40 und sorgt für einen entsprechenden Anpresswiderstand entgegengesetzt zur Pfeilrichtung 47 in Fig. 3. Der konusförmige Bereich des Blechteils 40 benachbart zur konusförmigen Fläche 16 sorgt für einen entsprechenden Anpresswiderstand. Obwohl hier nicht gezeigt, erfolgt hier die Verschiebung des Materials des Nietabschnitts in Richtung auf den Ringflansch 14 zu in einer Matrize, die eine konusförmige Vertiefung aufweist, die in Anlage gegen die Außenseite des konusförmigen Bereiches 42 des Blechteils gelangt, so daß das Blechmaterial gleichzeitig radial nach innen gedrückt wird, wodurch es zu einem formschlüssigen Eingriff zwischen

dem Blechmaterial im konusförmigen Bereich 42 und den Verdrehsicherungsmerkmalen 38 kommt.

Bei der Verschiebung des Materials aus dem Bereich des Nietabschnitts auf den Ringflansch zu, wird von oben in Pfeilrichtung 47 auf die Stirnseite 39 des Funktionselements 10 gedrückt. Da relativ viel Material im Körperteil 12 des Funktionselements zwischen der Stirnseite 39 und dem Nietabschnitt vorhanden ist, wird dieser Bereich des Funktionselements nicht verformt, so daß eine Verformung des Gewindezylinders 28 nicht zu befürchten ist. Auch die zylindrische Fortsetzung 30 des Nietabschnitts wird bei der Anbringung des Funktionselements nicht verformt, sondern lediglich in eine Bohrung der (nicht gezeigten) Matrize geführt. Bei der Anbringung des Funktionselements am Blechteil kann am Setzkopf ein ringförmiger Niederhalter zur Anwendung gelangen, der um den zylindrischen Teil 14 herum angeordnet ist und das Blechteil benachbart zur konusförmigen Vertiefung 48 gegen eine plane Ringfläche an der Stirnseite der verwendeten Matrize drückt, wobei diese Ringfläche parallel zum Blechteil 40 in dem Bereich um die konusförmige Vertiefung 42 herum verläuft. Auch ist es möglich, ohne einen Niederhalter zu arbeiten oder, falls vorhanden, den kreiszylindrischen Teil 14 in einer Ausnehmung am freien Ende eines Stößels eines Setzkopfs aufzunehmen, so dass die Stirnseite des Stößels nach dem Einpressen des Funktionselements bündig mit der dem Nietbördel abgewandten Seite des Blechteils liegt und somit als Niederhalter funktioniert bzw. das Blechteil um die konusförmige Vertiefung herum flach presst.

Das Zusammenbauteil gemäß Fig. 3 hat unter anderem den Vorteil, daß ein weiteres Bauteil auf der einen oder anderen Seite angebracht werden

kann. Beispielsweise kann ein Bauteil auf der Stirnseite 39 befestigt werden, in diesem Fall mittels eines Bolzens, der von oben kommend in Fig. 3 in den Gewindezylinder 28 eingeschraubt wird. Durch die konusförmige Ausbildung des Bereiches 42 des Blechteils und die Ausbildung des Ringwulstes 50 ist die Anbringung des Funktionselements am Blechteil so fest  
5 bzw. steif, daß die Anbringung eines Bauteils an diese Stirnseite 39 ohne weiteres zulässig ist. Dabei kann die Höhe des kreiszylindrischen Teils 14, d.h. die axiale Dicke dieses Teils gewählt werden, um eine Abstandsfunktion zwischen dem weiteren Bauteil und dem Blechteil 40 zu gewährleisten.  
10 Beim Fortlassen des konusförmigen Teils kann die Stirnseite 39 bündig mit der oberen Seite des Blechteils 40 oder höher oder tiefer als diese liegen.

Es besteht aber auch die Möglichkeit ein Bauteil auf der unteren Seite des  
15 Blechteils 40 in Fig. 3 anzubringen. In diesem Falle wäre der Bolzen von unten in den Gewindezylinder 28 einzuführen. Das Bauteil könnte sich auf der Unterseite des Blechteils gegenüber dem konusförmigen Teil 16 des Funktionselements 10 abstützen oder an der Unterseite des Ringwulstes 50 oder bei geeigneter Dimensionierung der zylindrischen Fortsetzung  
20 30 an der freien Stirnseite dieser Fortsetzung. Auch könnte die zylindrische Fortsetzung 30 als Lagefläche für ein drehbares Teil dienen, das ebenfalls mit einem Bolzen gesichert wird, der von unten kommend in den Gewindezylinder 28 eingeführt wird.

25 Die Fig. 4 bis 10 zeigen ein weiteres Beispiel eines erfindungsgemäßen Funktionselements hier in Form eines Bolzenelements.

Für die nachfolgende Beschreibung werden für Teile, die die gleiche Form oder Funktion aufweisen wie bei dem Mutterelement gemäß Fig. 1 bis 3 die gleichen Bezugszeichen verwendet, jedoch mit der Grundzahl 100 erhöht. Es kann davon ausgegangen werden, daß die bisherige Beschreibung auch für die entsprechend gekennzeichneten Teile der Ausführungsform gemäß Fig. 4 bis 9 gilt, es sei denn, etwas Gegenteiliges wird gesagt.

Das Bolzenelement 110 weist einen Kopfteil oder Körperteil 112 auf, der zumindest im wesentlichen dem Körperteil 12 des Mutterelementes der Fig. 1 entspricht und das Bolzenelement hat außerdem einen Schaftteil 113, der sich von der Oberseite 139 des kreiszyllindrischen Teils 114 weg erstreckt. Der Schaftteil 113 trägt einen Gewindezylinder 128 und endet in einem Einführzapfen 129, beispielsweise nach EN ISO 4753.

Der kreiszyllindrische Teil 114 geht in diesem Beispiel über einen ringförmigen Übergang 134 in eine konusförmige Anlagefläche 116 über, die unmittelbar in einen Nietabschnitt 120 übergeht, der hier an seinem unteren Ende 121 mit Stanz- und Nietmerkmalen ausgestattet ist, die im Prinzip identisch mit den Stanz- und Nietmerkmalen eines herkömmlichen SBF-Bolzens sein können, der aber vorzugsweise die Form hat, die in der DE-Patentanmeldung 101470076.2. D.h., man kann sich das Bolzenelement gemäß Fig. 4 bis 7 so vorstellen, daß jetzt kein Halsteil vorgesehen ist, was grundsätzlich auch bei der Ausbildung des Funktionselements gemäß Fig. 1 bis 3 möglich ist. Andererseits wird der obere Bereich 118 des Stanz- und Nietabschnitts 120 hier zumindest im wesentlichen nicht verformt, wie aus Fig. 7 hervorgeht, so daß dieser Bereich ggf. als Halsteil bezeichnet werden könnte.



Ähnlich wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 bis 3 sind hier Verdrehsicherungsmerkmale 138 vorgesehen, die hier die Form von Nasen aufweisen. Auch wäre es möglich, die Verdrehsicherungsnasen 138 gemäß Fig. 4 bis 10 mit Verdrehsicherungsvertiefungen zu ersetzen, die die gleiche Form haben könnten wie die gezeigten Nasen, sich jedoch anstatt als Erhebungen als Ausnehmungen in der konusförmigen Fläche 116 darstellen.

Man merkt aus Fig. 10, dass die obere Stirnseite 139 des Kopfteils 112 des Bolzenelementes deutlich vor der Ebene der Oberseite 140' des Blechteils 140 liegt.

Dies ist insbesondere von Vorteil, wenn, wie hier, das Funktionselement als Massebolzen gedacht ist, wobei eine oder mehrere Ösen oder Gabeln von Strom leitenden Kabeln zwischen der unteren Stirnseite 160 der Mutter 162 in Fig. 10 und der Stirnseite 139 eingeklemmt werden (nicht gezeigt).

Es stellt eine Besonderheit des Massebolzens der Fig. 4 bis 10 dar, dass er mit aufgeschraubter Mutter 162 in das Blechteil selbststanzend eingebracht wird, unter Anwendung des Verfahrens, das in der vorerwähnten Patentschrift 34 47 006 beschrieben ist, wobei der Stößel des Setzkopfs auf die Ringfläche 164 des Mutterelements drückt. Das Mutterelement wird vor der Anbringung des Bolzenelements an diesem angeschraubt und festgezogen, so dass beim anschließenden Lackieren des Zusammenbauteils, bestehend aus dem Blechteil 140 und der Bolzen-/Mutterkombination 110, 162 oder bei der Anbringung einer anderen Schutzbeschichtung, der Lack bzw. die Schutzbeschichtung das Gewinde im Bereich

zwischen dem Mutterelement und dem Bolzenelement nicht kontaminieren und daher in diesem Bereich nicht zu einem erhöhten elektrischen Widerstand führen kann. Der Schlüssel zum Anziehen des Mutterelements 162 greift an die Werkzeugsangriffsflächen 168 an.

5

Ferner ist der Außendurchmesser der Stirnseite 160 des Mutterelements 162 geringfügig größer ausgebildet als der der Stirnfläche 139 des Bolzenelements. Hierdurch wird sichergestellt, dass kein Lack oder eine andere Schutzbeschichtung die Stirnseite 139 kontaminieren kann, so dass bei

10 Anbringung eines Kabelschuhs dieser stets satt an der Fläche 139 anliegt und hier ein qualitativ hochwertiger elektrischer Übergang stattfindet.

Wäre der Durchmesser der Stirnseite 160 kleiner als der Durchmesser der Stirnfläche 139, bestünde die Gefahr, dass eine Lackablagerung am Außenumfang der Stirnfläche 139 verhindern könnte, dass der Kabel-

15 schuh satt an dieser Stirnfläche anliegt.

Das Mutterelement kann an Stellen wie 166 verprägt sein, damit beim Transport der aus dem Bolzen- und Mutterelement 110, 162 bestehenden Einheit das Mutterelement 162 nicht verloren geht.

20

Ein derartiger Schutz kann auch anderweitig erzielt werden. Beispielsweise kann die Steigung des Gewindes des Mutterelements geringfügig anders gewählt werden als die Steigung des Gewindes der Bolzenelements. Es

reicht aber auch, das Mutterelement fest anzuziehen, wenn die Flächen

25 160 und 139 satt aneinander anliegen.

Nach der Herstellung des Zusammenbauteils, bestehend aus dem Blechteil 160, dem Bolzenelement 110 und dem Mutterelement 162, und gege-

benenfalls nach Einbau des Zusammenbauteils in eine Karosserie und anschließender Lackierung, wird das Mutterelements gelockert oder gegebenenfalls abgeschraubt, um einen Kabelschuh oder mehrere Kabelschuhe oder einen Flansch eines leitfähigen Gehäuses oder ähnliches zwischen  
5 der Stirnseite 160 des Mutterelements 162 und der Stirnseite 139 festzuklemmen und den erforderlichen leitfähigen Übergang zum Bolzenelement 110 und von dem zum Blechteil 140 zu schaffen. Fall erwünscht, kann am Teil 114 an oder auf dessen Stirnseite 139 einen Formvorsprung mit einem besonderen Profil vorgesehen werden, um ein Verdrehen eines eine  
10 Form angepasste Öffnung aufweisenden Kabelschuhs gegenüber dem Bolzenelement zu verhindern. Beim Vorsehen eines solchen Vorsprungs wird der Kabelschuh zwischen der Stirnseite 160 des Mutterelements und der Stirnseite des Vorsprungs geklemmt, die Form des Vorsprungs und die der Öffnung des Kabelschuhs verhindert ein gegenseitiges Verdrehen  
15 dieser Bestandteile.

Obwohl bei einem Massebolzen die Stirnseite 139 des Kopfteils 112 einen deutlichen Abstand zur Oberseite des Blechteils, d.h. zur Seite des Blechteils, die dem Nietbördel 150 abgewandt ist, haben soll, ist dies bei anderen Bolzenelementen nicht zwingend erforderlich. Die Stirnseite 139 kann  
20 nämlich gegenüber der Oberseite des Blechteils deutlich zurückversetzt sein, d.h. deutlich unterhalb der Blechoberseite liegen, und zwar gegebenenfalls um mehr als die Blechdicke, obwohl dies normalerweise nicht erwünscht ist. Üblicherweise wäre der gewünschte Zustand, dass die  
25 Stirnseite 139 mit der Oberseite des Blechteils 140 um die konusförmige Vertiefung herum fluchtet, da dieser Zustand das Anschrauben eines weiteren Bauteils begünstigt. Die oben gemachten Äußerungen gelten ebenfalls für das Mutterelement gemäß Figuren 1 und 3.

Da das Bolzenelement der Fig. 4 bis 10 selbststanzend in das Blechteil eingebracht wird, unter Anwendung des Verfahrens gemäß dem deutschen Patent 3447006, wird der Nietabschnitt 120 nach dem Durchstanzen des Blechteils 140 mittels einer entsprechenden Umformfläche der verwendeten Matrize so umgebördelt, dass er die gerundete Form 150 annimmt, die in Fig. 10 gezeigt ist. Dabei wird auch das Blechteil so verformt, wie ebenfalls aus Fig. 10 ersichtlich ist. Beim Durchstanzen des Blechteils entsteht ein Stanzbutzen 160, der, wie im oben genannten deutschen Patent beschrieben, innerhalb der zylindrischen Ausnehmung 132 im Nietabschnitt 120 festgeklemmt wird, wodurch einerseits die Problematik der Entfernung des Stanzbutzens 160 entfällt und andererseits eine erhöhte Steifigkeit im Bereich des Kopfteils 112 erreicht wird. Die konusförmige Vertiefung 142 im Blechteil 140 entsteht während des Ausstanzens des Stanzbutzens in der entsprechend geformter Matrize, wie in der Patentschrift 3447006 zu lesen ist.

Das Blechmaterial 148 aus dem Randbereich der durchstanzten Öffnung wird hier klemmend im umgebördelten Nietabschnitt 120 aufgenommen. Wenn die Stirnseite 139 des Kopfteils 112 des Bolzenelements 110 bündig mit der Oberseite des Blechteils oder zu dieser geringfügig zurückversetzt ist, wird beim Anschrauben eines weiteren Bauteils, das plan an der Stirnseite 139 und an der umliegenden Blechmatrize anliegt, eine kompressive Spannung im konusförmigen Bereich 142 zwischen der Oberseite des Blechteils und der vom Nietabschnitt 120 gegebenenfalls gemeinsam mit dem "Halsteil" 118 gebildeten klemmenden Aufnahme für den Randbereich 148 des Stanzloches gebildet.

- Obwohl die Ausbildung des Nietabschnittes 120 des Bolzenelementes gemäß Fig. 4 bis 10 entsprechend dem Nietabschnitt eines SBF-Bolzens oder eines verbesserten SBF-Bolzens (DE 10147076.2) ausgeführt wurde, ist dies nicht zwingend erforderlich. Man könnte z.B. die Ausbildung dieses Bereiches entsprechend der Ausbildung des Nietabschnitts 20 des Funktionselementes gemäß Fig. 1 bis 3 ausbilden und das Bolzenelement gemäß Fig. 4 bis 10 mit dem gleichen Verfahren am Blechteil 40 anbringen, das im Zusammenhang mit Fig. 1 bis 3 beschrieben wurde. Ebenfalls bestünde die Möglichkeit, das Funktionselement gemäß Fig. 1 bis 3 mit einem zylindrischen Nietabschnitt entsprechend dem Nietabschnitt 120 des Bolzenelements gemäß Fig. 4 bis 10 zu versehen und das Mutterelement entweder selbststanzend oder unter Anwendung eines an sich bekannten vorlaufenden Lochstempels im Blechteil anzubringen.
- Die gerundeten Enden 138' der Verdreh Sicherungsnasen 138 stellen sicher, dass das Blechteil beim Einstanzen nicht unzulässig eingerissen wird, so dass Ermüdungsrisse im Blechteil an den Stellen der Verdreh Sicherungsnasen bzw. an den Stellen der radialen Vorsprünge 150' zu befürchten sind.
- Obwohl das Bolzenelement 110 der Fig. 4 bis 10 selbststanzend eingebracht wird, kann das Element genauso in ein vorgelochtes Bauteil eingesetzt werden, falls dies erwünscht ist.
- Ein Vorteil des erfindungsgemäßen Funktionselements liegt darin, dass mit einem Element ein breiter Bereich von Blechteildicken abgedeckt werden kann, so dass beispielsweise das Funktionselement nach den Figuren 1 bis 10 mit Blechteilen mit Dicken im Bereich von 0.6 mm bis 3

mm oder sogar bis 4 mm verwendet werden kann, wobei diese Dickenangaben nicht einschränkend zu verstehen sind und auch nicht auf die Ausführungen gemäß Fig. 1 bis 10 beschränkt sind.

- 5 Die hier beschriebenen Funktionselemente können zum Beispiel aus allen Materialien hergestellt werden, die die Festigkeitsklasse 5.6 oder höher erreichen. Solche Metallwerkstoffe sind üblicherweise Kohlenstoffstähle mit 0,15 bis 0,55 % Kohlenstoffgehalt.
- 10 Bei allen Ausführungsformen können auch als Beispiel für den Werkstoff der Funktionselemente alle Materialien genannt werden, die im Rahmen der Kaltverformung die Festigungswerte der Klasse 8 gemäß Isostandard erreichen, beispielsweise eine 35B2-Legierung gemäß DIN 1654. Die so gebildeten Befestigungselemente eignen sich u.a. für alle handelsüblichen Stahlwerkstoffe für ziehfähige Blechteile wie auch für Aluminium
- 15 oder deren Legierungen. Auch können Aluminiumlegierungen, insbesondere solche mit hoher Festigkeit, für die Funktionselemente benutzt werden, z.B. AlMg5. Auch kommen Funktionselemente aus höherfesten Magnesiumlegierungen wie bspw. AM50 in Frage.

Patentansprüche

1. Funktionselement (10; 110) zur Anbringung an ein Blechteil, wie  
5 beispielsweise ein Mutterelement (10) oder ein Bolzenelement (110)  
mit einem Körperteil (12; 112) bzw. Kopfteil, der an seinem ersten a-  
xialen Ende erforderlichenfalls einen kreiszyllindrischen Teil (14; 114)  
aufweist und an seinem anderen axialen Ende in einen zylindri-  
schen Nietabschnitt (20; 120) übergeht,  
10 dadurch gekennzeichnet,  
dass der Körperteil (12; 112) im Bereich zwischen dem ersten axia-  
len Ende bzw. einem etwaigen dort vorgesehenen kreiszyllindrischen  
Teil und dem Nietabschnitt (20; 120) mit einem zumindest im We-  
sentlichen konusförmigen Bereich (16; 116) versehen ist, der eine  
15 Anlagefläche für einen entsprechenden konusförmigen Bereich  
(42; 142) eines Blechteils (40; 140) bildet und dass der kreiszyllindri-  
sche Teil, falls vorhanden, an der Grenze (34; 134) zum konusförmigen  
Bereich einen Durchmesser aufweist, der nicht größer ist als  
der maximale Durchmesser des konusförmigen Bereichs.  
20
2. Funktionselement nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass Verdrehsicherungsmerkmale (38; 138) im Bereich der konus-  
förmigen Fläche (16; 116) vorgesehen sind.
- 25
3. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,

dass die axiale Länge der konusförmigen Fläche (16; 116) des konusförmigen Bereichs mindestens in etwa der doppelten Blechdicke entspricht und vorzugsweise etwa die vierfache Blechdicke beträgt.

- 5 4. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der eingeschlossene Konuswinkel ( $\alpha$ ) der konusförmigen Fläche  
des konusförmigen Bereichs im Bereich zwischen  $60^\circ$  und  $150^\circ$ , vor-  
zugsweise im Bereich zwischen  $70^\circ$  und  $140^\circ$  und insbesondere zwi-  
10 schen  $75^\circ$  und  $115^\circ$  liegt und besonders bevorzugt etwa  $90^\circ$  beträgt.
5. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die konusförmige Fläche (16; 116) des konusförmigen Bereichs  
15 über einen zylindrischen Halsteil (18; 118) in den Nietabschnitt (20;  
120) übergeht.
6. Funktionselement nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
20 dass der Halsteil (18; 118) eine axiale Länge aufweist, welche min-  
destens in etwa der Blechdicke entspricht und vorzugsweise etwas  
größer als diese ist.
7. Funktionselement nach einem der Ansprüche 2 bis 6,  
25 dadurch gekennzeichnet,  
dass die Verdrehsicherungsmerkmale (38; 138) die Form von Nasen  
aufweisen, die an der konusförmigen Fläche (16; 116) vorgesehen  
sind.



8. Funktionselement nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass sich die Verdrehsicherungsnasen (38; 138) in axialen Ebenen  
erstrecken.

5

9. Funktionselement nach Anspruch 7 oder 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass sich die Verdrehsicherungsnasen (38; 138) an der konusförmigen  
Fläche über zumindest im wesentlichen die axiale Länge des  
konusförmigen Bereichs (16; 116) erstrecken.

10

10. Funktionselement nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Verdrehsicherungsmerkmale die Form von in der konus-  
förmigen Fläche vorgesehenen Vertiefungen aufweisen.

15

11. Funktionselement nach Anspruch 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die die Verdrehsicherungsmerkmale bildenden Vertiefungen in  
axialen Ebenen des Funktionselementes angeordnet sind.

20

12. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Stirnseite des Körperteils an seinem ersten axialen Ende,  
d.h. am dem Nietabschnitt abgewandten Ende des Körperteils oder  
die Stirnseite (39; 139) eines etwaigen dort vorhanden kreiszylindri-  
schen Teils (14; 114) eine Auflagefläche für ein Bauteil bildet, das

25

mittels des Funktionselements (10; 110) am Blechteil (40; 140) zu befestigen ist.

13. Funktionselement nach Anspruch 12,

5

dadurch gekennzeichnet,

dass die axiale Dicke des kreiszylindrischen Teils (14) gewählt ist, um eine Abstandsfunktion zwischen dem Blechteil (40) und einem am Blechteil mittels des Funktionselements (10) angebrachten Bauteil zu realisieren.

10

14. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass es sich um ein Mutterelement (10) handelt, bei dem das Körperteil (12) mit einer mittleren Bohrung (26) vorgesehen ist.

15

15. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 13,

dadurch gekennzeichnet,

20

dass es sich um ein Bolzenelement (110) handelt mit einem Schaftteil (113), das auf der dem Nietabschnitt (120) abgewandten Seite des Körperteils (112) bzw. des kreiszylindrischen Teils (114) angeordnet ist.

16. Funktionselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

25

dadurch gekennzeichnet,

dass mehrere Verdrehsicherungsnasen am konusförmigen Bereich des Funktionselements vorgesehen sind, sich vorzugsweise über die gesamte Länge des konusförmigen Bereichs in axialer Ebene erstre-

cken und vorzugsweise gleichmäßig um die Längsachse des Funktionselements verteilt sind.

17. Zusammenbauteil bestehend aus einem Funktionselement, wie

5 Mutterelement (10) oder Bolzenelement (110), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 16, mit einem Körperteil (12; 112) bzw.

Kopfteil, der an seinem ersten axialen Ende erforderlichenfalls einen

kreiszyllindrischen Teil (14; 114) aufweist und an seinem anderen a-

xialen Ende in einen zylindrischen Nietabschnitt (20; 120) übergeht,

10 dadurch gekennzeichnet,

dass der Körperteil (12; 112) im Bereich zwischen dem ersten axialen Ende bzw. einem etwaigen dort vorgesehenen kreiszyllindrischen

Teil und dem Nietabschnitt (20; 120) mit einem zumindest im Wesentlichen konusförmigen Bereich (16; 116) versehen ist, der eine

15 Anlagefläche für einen entsprechenden konusförmigen Bereich

(42; 142) eines Blechteils (40; 140) bildet und dass der kreiszyllindrische Teil, falls vorhanden, an der Grenze zum konusförmigen Be-

reich einen Durchmesser aufweist, der nicht größer ist als der maximale Durchmesser des konusförmigen Bereichs, wobei ein konus-

20 förmiger Bereich (42; 142) des Blechteils in einem aus dem Nietabschnitt gebildeten Ringwulst (50; 150) eingeklemmt ist und dass der

konusförmige Bereich (42; 142) des Blechteils zumindest im Wesentlichen vollflächig am konusförmigen Bereich des Funktionselements

anliegt.

25

18. Zusammenbauteil nach Anspruch 17,

dadurch gekennzeichnet,

dass Verdrehungsmerkmale (38; 138) im Bereich der konusförmigen Fläche des Funktionselements vorgesehen sind und dass das Blechmaterial des Blechteils (40; 140) im konusförmigen Bereich (42; 142) formschlüssig mit den Verdrehungsmerkmalen im Eingriff ist.

19. Zusammenbauteil nach Anspruch 17 oder 18,

dadurch gekennzeichnet,

dass die axiale Länge der konusförmigen Fläche (16; 116) mindestens in etwa der doppelten Blechdicke und vorzugsweise mindestens in etwa der vierfachen Blechdicke entspricht.

20. Zusammenbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche 17 bis 19,

dadurch gekennzeichnet,

dass der eingeschlossene Konuswinkel ( $\alpha$ ) der konusförmigen Fläche (16; 116) im Bereich zwischen 60° und 150°, vorzugsweise im Bereich zwischen 70° und 140° und insbesondere zwischen 75° und 115° liegt und besonders bevorzugt etwa 90° beträgt.

21. Zusammenbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche 17 bis 20,

dadurch gekennzeichnet,

dass die konusförmige Fläche (16; 116) über einen zumindest im wesentlichen zylindrischen Halsteil (18; 118) in den Nietabschnitt (20; 120) übergeht.

22. Zusammenbauteil nach Anspruch 21,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Halsteil (20; 120) eine axiale Länge aufweist, welche mindestens in etwa der Blechdicke entspricht und vorzugsweise etwas  
5 größer als diese ist.
23. Zusammenbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche 17  
bis 22,  
dadurch gekennzeichnet,  
10 dass es sich um ein Mutterelement (10) handelt, bei dem das Körperteil (12) mit einer mittleren Bohrung (26) vorgesehen ist.
24. Zusammenbauteil nach einem der Ansprüche 17 bis 23,  
dadurch gekennzeichnet,  
15 dass der Ringwulst (50) durch Verschiebung von Material des Nietabschnittes (20) gebildet ist.
25. Zusammenbauteil nach einem der Ansprüche 17 bis 23,  
dadurch gekennzeichnet,  
20 dass der Nietabschnitt (120) um den Rand (148) der Öffnung (144) des konusförmigen Bereiches (142) des Blechteils (140) zur Bildung des Ringwulstes bzw. eines Nietbördels umgebördelt ist.
26. Zusammenbauteil nach einem der Ansprüche 17 bis 22 oder 24  
25 oder 25,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass es sich bei dem Funktionselement um ein Bolzenelement handelt, das einen ein Gewinde aufweisenden Schaftteil (113) aufweist,

der von dem Nietbördel abgewandten Ende des konusförmigen Bereichs des Körperteils (112) oder von einem etwaigen dort vorhandenen kreiszylindrischen Teil (114) oder von einem am dem Nietbördel abgewandeten Ende des konusförmigen Bereichs des Körperteils (112) oder am freien Stirnende eines dort vorgesehenen kreiszylindrischen Teils vorgesehenen Vorsprungs wegragt.

27. Zusammenbauteil nach Anspruch 26,

dadurch gekennzeichnet,

dass ein Mutterelement auf dem Gewinde des Schaftteils aufgeschraubt ist und einen sich radial erstreckenden Flansch aufweist, der an seiner Stirnseite, die dem Nietbördel abgewandt ist, eine Angriffsfläche für ein Schraubwerkzeug und um dieses herum eine ringförmige Fläche für einen Stößel eines Setzkopfes aufweist und an seiner dem Stirnende (139) des Bolzenelements bzw. der freien Stirnseite eines dort vorgesehenen kreiszylindrischen Teils (114) zugewandten Stirnseite (160) an der Stirnseite (139) anliegt und vorzugsweise im Durchmesser größer als diese Stirnseite (139) bemessen ist, d.h. diese überlappt.

28. Zusammenbauteil nach Anspruch 26 oder 27,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Vorsprung eine Umfangsform hat, die als Verdrehsicherungsvorsprung für einen Kabelschuh dient.

29. Zusammenbauteil nach einem der Ansprüche 26 bis 28,

dadurch gekennzeichnet,

dass ein Kabelschuh sich zwischen dem Mutterelement (162) und dem Bolzenelement befindet.

30. Zusammenbauteil nach einem der Ansprüche 26 bis 28,

5 dadurch gekennzeichnet,  
dass es mit einer Schutzbeschichtung versehen ist, nicht jedoch in einander berührenden Bereichen des Mutterelements und des Bolzenelements.

10 31. Zusammenbauteil nach einem der Ansprüche 17 bis 30,

dadurch gekennzeichnet,  
dass der konusförmige Bereich (16; 116) des Funktionselements (10; 110) sich über zumindest im wesentlichen den ganzen Blechbereich (42; 142) erstreckt, der nach dem Vernieten des Funktionselements mit dem Blechteil in Berührung mit dem Funktionselement sich be-  
15 findet.

32. Verfahren zur Anbringung eines Funktionselements nach einem der Ansprüche 1 bis 16 an ein Blechteil (40; 140) bzw. zur Herstellung

20 eines Zusammenbauteils nach einem der Ansprüche 17 bis 31,

dadurch gekennzeichnet,  
dass eine konusförmige Vertiefung (42; 142) in einem Blechteil (40; 140) angefertigt wird, dessen Konuswinkel ( $\alpha$ ) zumindest im wesentlichen dem Konuswinkel ( $\alpha$ ) der konusförmigen Fläche (16; 116) des Funktionselements (10; 110) entspricht, wobei ein Loch (44) in der  
25 und konzentrisch zur konusförmigen Vertiefung (42; 142) vorgesehen ist, dessen Durchmesser zumindest im wesentlichen dem Durchmesser des Nietabschnittes (20; 120) des Funktionselements

entspricht oder etwas größer als dieser ist, dass der Nietabschnitt (20; 120) des Funktionselements (10; 110) durch das Loch (44) der konusförmigen Vertiefung (42; 142) des Blechteils hindurchgeführt wird, so dass der konusförmige Bereich der konusförmigen Vertiefung (42; 142) in etwa in Anlage mit der konusförmigen Fläche (16; 116) des Funktionselements gelangt und dass ein Nietbördel (50; 150) aus Material des Nietabschnittes (20; 120) gebildet wird, der das kleinere Ende des konusförmigen Bereichs des Blechteils klemmend aufnimmt.

10

33. Verfahren nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausbildung des Ringwulstes (50) durch Verschiebung eines Bereiches des Nietabschnitts (20) des Funktionselements (10) erfolgt und dass das Blechmaterial des Blechteils (40) während dieser Verschiebung in eine Matrize abgestützt wird, die das Blechmaterial im konusförmigen Bereich in Eingriff mit Verdrehsicherungsmerkmalen des Funktionselements bringt.

15

20 34. Verfahren nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, dass der Ringwulst (150) durch Umbördelung des Nietabschnitts (120) gebildet wird und dass bei oder nach der Umbördelung das Blechmaterial in eine Matrize abgestützt wird, die das Blechmaterial im konusförmigen Bereich (140) in Eingriff mit Verdrehsicherungsmerkmalen des Funktionselements bringt.

25



35. Verfahren nach einem Anspruch 32,

dadurch gekennzeichnet,

dass zur Formung der konusförmigen Vertiefung im Blechteil das auf einer Matrize abgestützte Blechteil durch das freie Stirnende des zylindrischen Nietabschnitts (120) des Elements durchstanzt und zu der konusförmigen Vertiefung in einer entsprechend geformten Ausnehmung der Matrize geformt wird.

36. Verfahren nach Anspruch 35,

dadurch gekennzeichnet,

dass zur Ausbildung des Stanzbutzens (161) und des Nietbördels (150) Druck auf eine ringförmige Druckfläche an der freien Stirnseite eines Flanschteils (164) eines auf dem Bolzenelement (110) aufgeschraubten Mutterelement (162) ausgeübt wird.

1/5

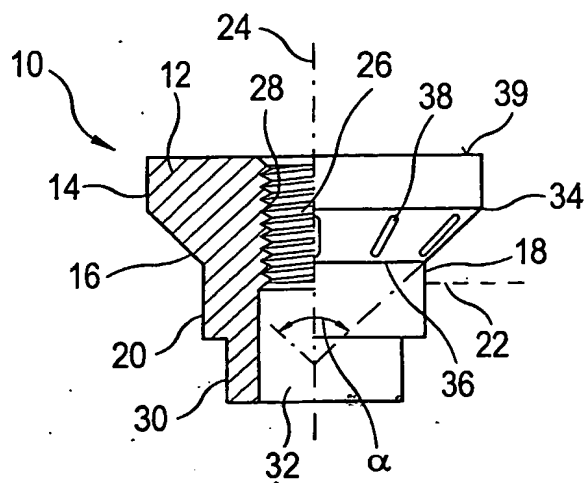


FIG. 1

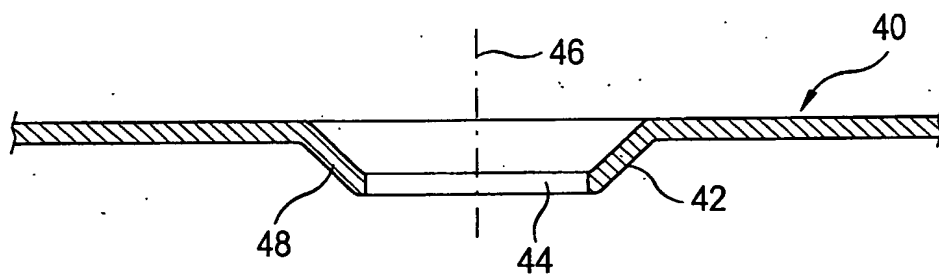


FIG. 2

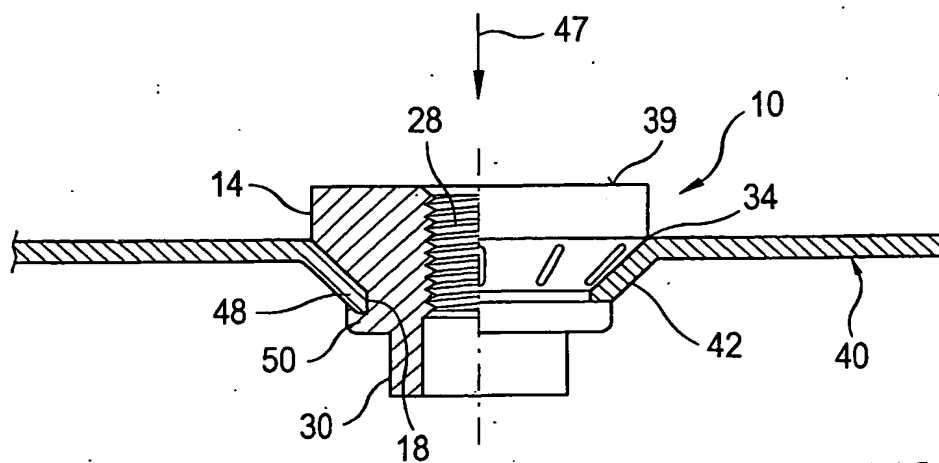


FIG. 3



3/5

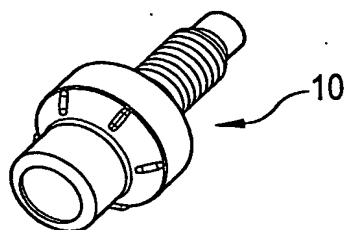


FIG. 6

Schnitt VII - VII

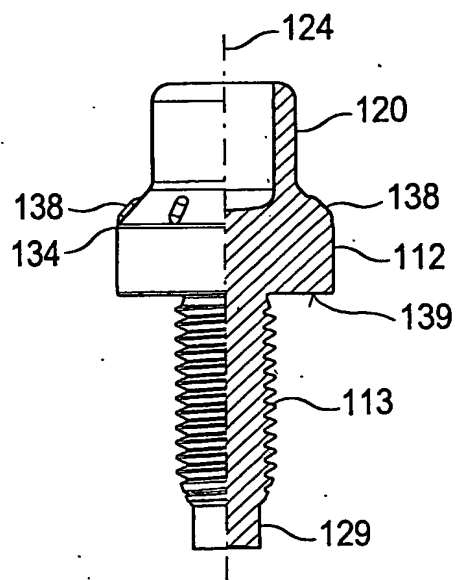


FIG. 7

4/5

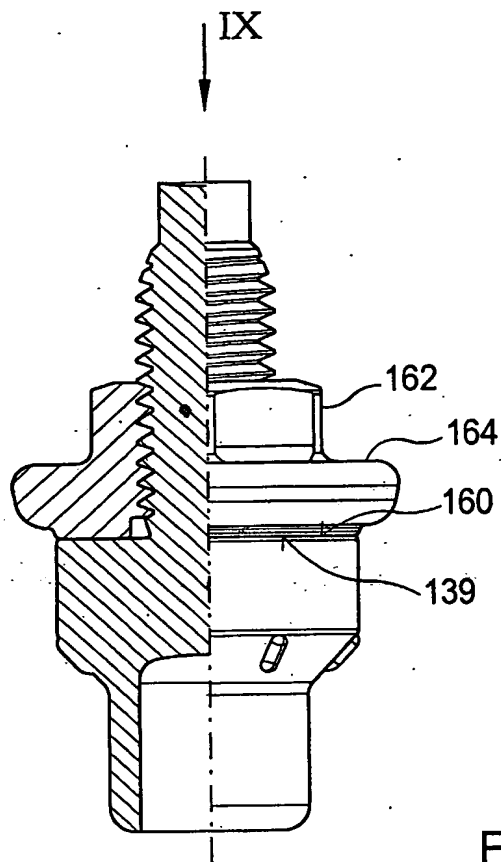


FIG. 8

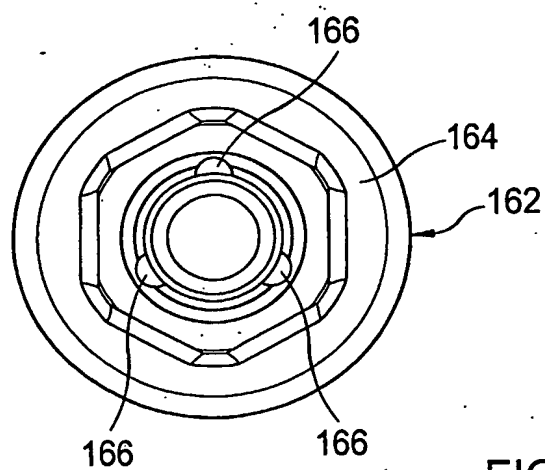


FIG. 9

5/5

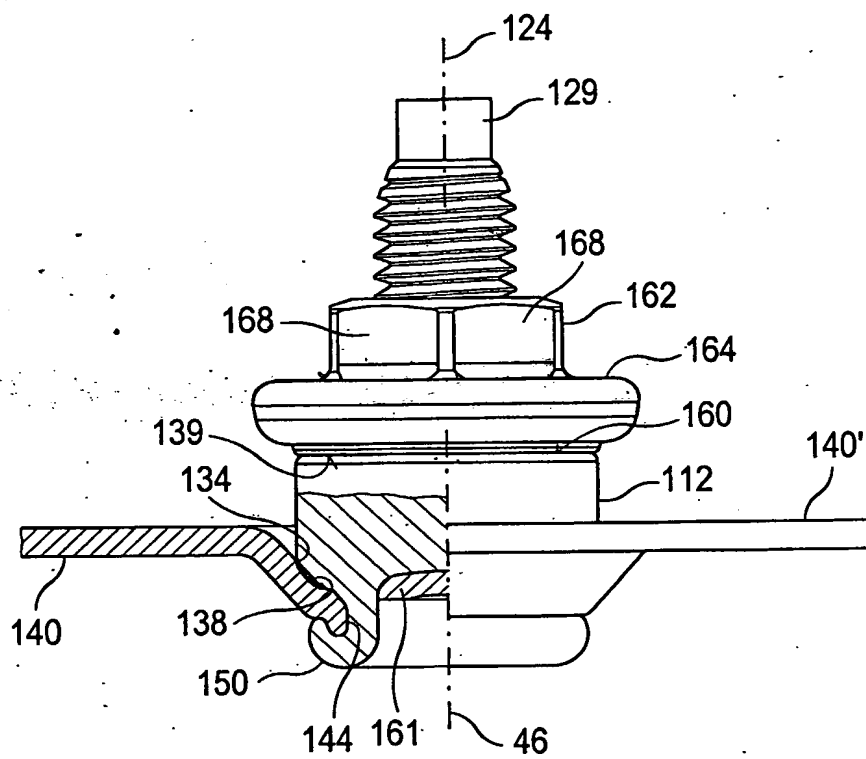


FIG. 10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intel Application No  
PCT/03/04075

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B23P19/06 F16B37/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B23P F16B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	WO 02 086337 A (BABEJ JIRI ;HOESSRICH WOLFGANG (DE); PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMB) 31 October 2002 (2002-10-31) claims; figures	1-26, 31-35
P, X	DE 101 19 505 A (PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH) 24 October 2002 (2002-10-24) paragraph '0035!; claims; figures 3,4,7	1-26, 31-35
P, X	WO 03 029667 A (RATTEI INES ;BABEJ JIRI (DE); HUMPERT RICHARD (DE); PROFIL VERBIND) 10 April 2003 (2003-04-10) page 10, line 14 -page 11, line 3; claim 1; figure 20	1,2,4, 7-18,20, 23-26,31
X	DE 38 35 566 A (PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH) 11 May 1989 (1989-05-11) abstract; figures 11-14	1,14,17, 23-25,31
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 August 2003

Date of mailing of the international search report

26/08/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Watson, S

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int

Application No

PCT/03/04075

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 540 030 A (PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH) 5 May 1993 (1993-05-05) column 16, line 55 -column 18, line 9; figures 3,20,21 -----	1,17,20, 24-31,36



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Application No

PCT/03/04075

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 02086337	A	31-10-2002	DE 10119505 A1 WO 02086337 A1	24-10-2002 31-10-2002
DE 10119505	A	24-10-2002	DE 10119505 A1 WO 02086337 A1	24-10-2002 31-10-2002
WO 03029667	A	10-04-2003	DE 10147076 A1 WO 03029667 A1	17-04-2003 10-04-2003
DE 3835566	A	11-05-1989	US 4831698 A CA 1295113 C DE 3835566 A1 ES 2011390 A6 FR 2622261 A1 GB 2213081 A , B IT 1224781 B JP 1289628 A JP 2554532 B2 US 5439336 A US 5617652 A US 4893394 A US 5560094 A US 5564873 A US 5722139 A US 5673472 A US 5309618 A US 5237733 A	23-05-1989 04-02-1992 11-05-1989 01-01-1990 28-04-1989 09-08-1989 18-10-1990 21-11-1989 13-11-1996 08-08-1995 08-04-1997 16-01-1990 01-10-1996 15-10-1996 03-03-1998 07-10-1997 10-05-1994 24-08-1993
EP 0540030	A	05-05-1993	US 5207588 A CA 2073744 A1 DE 69227084 D1 DE 69227084 T2 EP 0540030 A2 ES 2120980 T3 JP 5217613 A US 5644830 A US 5441417 A	04-05-1993 01-05-1993 29-10-1998 22-04-1999 05-05-1993 16-11-1998 27-08-1993 08-07-1997 15-08-1995

## INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Inte Aktenzeichen

PCT/03/04075

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B23P19/06 F16B37/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B23P F16B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)  
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, X	WO 02 086337 A (BABEJ JIRI ;HOESSRICH WOLFGANG (DE); PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMB) 31. Oktober 2002 (2002-10-31) Ansprüche; Abbildungen	1-26, 31-35
P, X	DE 101 19 505 A (PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH) 24. Oktober 2002 (2002-10-24) Absatz '0035!; Ansprüche; Abbildungen 3,4,7	1-26, 31-35
P, X	WO 03 029667 A (RATTEI INES ;BABEJ JIRI (DE); HUMPERT RICHARD (DE); PROFIL VERBIND) 10. April 2003 (2003-04-10) Seite 10, Zeile 14 -Seite 11, Zeile 3; Anspruch 1; Abbildung 20	1,2,4, 7-18,20, 23-26,31

-/--



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. August 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/08/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Watson, S

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 38 35 566 A (PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH) 11. Mai 1989 (1989-05-11) Zusammenfassung; Abbildungen 11-14 -----	1, 14, 17, 23-25, 31
X	EP 0 540 030 A (PROFIL VERBINDUNGSTECHNIK GMBH) 5. Mai 1993 (1993-05-05) Spalte 16, Zeile 55 -Spalte 18, Zeile 9; Abbildungen 3, 20, 21 -----	1, 17, 20, 24-31, 36

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die der Patentfamilie gehören

Inten

Aktenzeichen

PCT/EP 03/04075

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 02086337	A	31-10-2002	DE 10119505 A1 WO 02086337 A1	24-10-2002 31-10-2002
DE 10119505	A	24-10-2002	DE 10119505 A1 WO 02086337 A1	24-10-2002 31-10-2002
WO 03029667	A	10-04-2003	DE 10147076 A1 WO 03029667 A1	17-04-2003 10-04-2003
DE 3835566	A	11-05-1989	US 4831698 A CA 1295113 C DE 3835566 A1 ES 2011390 A6 FR 2622261 A1 GB 2213081 A ,B IT 1224781 B JP 1289628 A JP 2554532 B2 US 5439336 A US 5617652 A US 4893394 A US 5560094 A US 5564873 A US 5722139 A US 5673472 A US 5309618 A US 5237733 A	23-05-1989 04-02-1992 11-05-1989 01-01-1990 28-04-1989 09-08-1989 18-10-1990 21-11-1989 13-11-1996 08-08-1995 08-04-1997 16-01-1990 01-10-1996 15-10-1996 03-03-1998 07-10-1997 10-05-1994 24-08-1993
EP 0540030	A	05-05-1993	US 5207588 A CA 2073744 A1 DE 69227084 D1 DE 69227084 T2 EP 0540030 A2 ES 2120980 T3 JP 5217613 A US 5644830 A US 5441417 A	04-05-1993 01-05-1993 29-10-1998 22-04-1999 05-05-1993 16-11-1998 27-08-1993 08-07-1997 15-08-1995